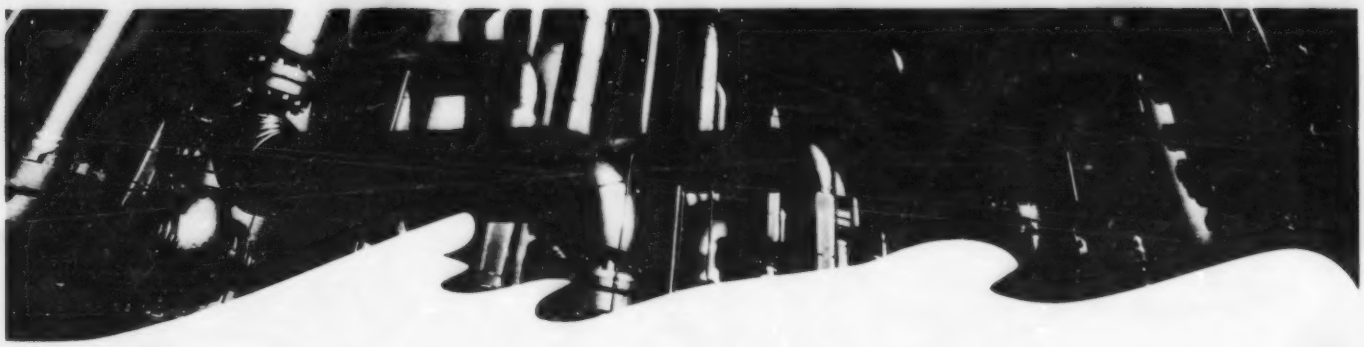


St. Lawrence TECHNOLOGIES

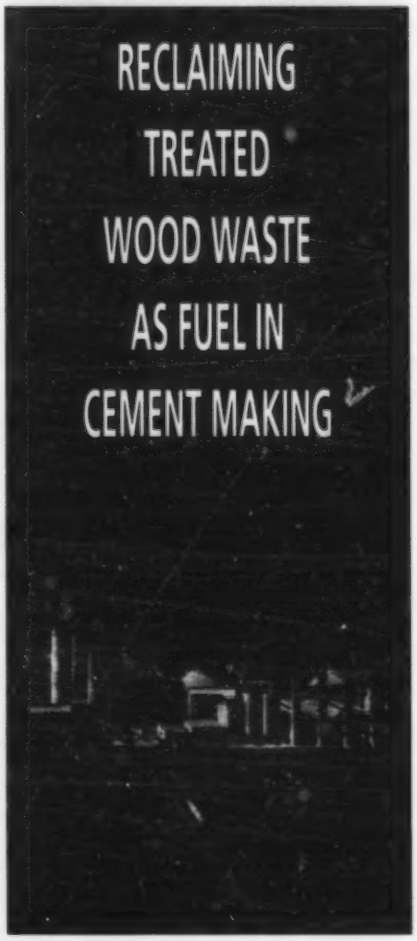
ABSTRACT

The 3Rs/ER* of waste management are a critical issue for the treated wood industry. As part of a global waste management plan, St. Lawrence Cement, in partnership with LPB Poles Inc., Bell Canada, Hydro-Quebec, Canadian National, Canadian Pacific Railway and STEPPE-UQAM, recycled utility poles treated with pentachlorophenol (PCP) and used PCP-treated wood wastes as well as creosoted railroad ties for energy reclamation in a cement plant.

The second phase of this technology demonstration project, conducted at the Joliette facilities of St. Lawrence Cement, confirmed the technical and environmental feasibility of reclaiming PCP-and creosote-treated wood waste as a fuel supplement in cement making.

* See definition on page 2.

RESIDUAL MATERIALS



MAIN FEATURES

- **Technology**
  - Substitution of a fossil fuel with treated wood waste
  - Maintenance of clinker quality
  - Diversification of fuel sources
- **Environment**
  - Reduction in waste sent to landfills for disposal
  - Wood preserving agents disposed of more safely than by landfilling
  - Use of a renewable energy source
- **Cost**
  - Potential reduction in costs of managing treated wood waste
  - Improvement in industrial competitiveness

Saint-Laurent Vision 2000

Environment Canada Protection Québec Region
Environnement Canada Protection Région du Québec

LPB

ST.LAWRENCE CEMENT

Federal Office of Regional Development (Québec)
Bureau fédéral de Développement régional (Québec)

BACKGROUND

Electrical, telecommunications and railway companies are the biggest users of treated wood. At present, the most common disposal method for utility poles and railroad ties is disposal at a secure landfill site. Under the principle of sustainable development, however, landfilling should be the last resort. Reclamation of treated wood waste for fuel in cement making is an alternative that is compatible with the concept of 3Rs/ER. Scientific information on the attendant environmental impacts of incinerating such waste is scanty, however, and varies according to cement plant facilities. Treated wood waste contains harmful substances such as PCP from utility poles along with polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), which are the main components in creosote-treated railroad ties.

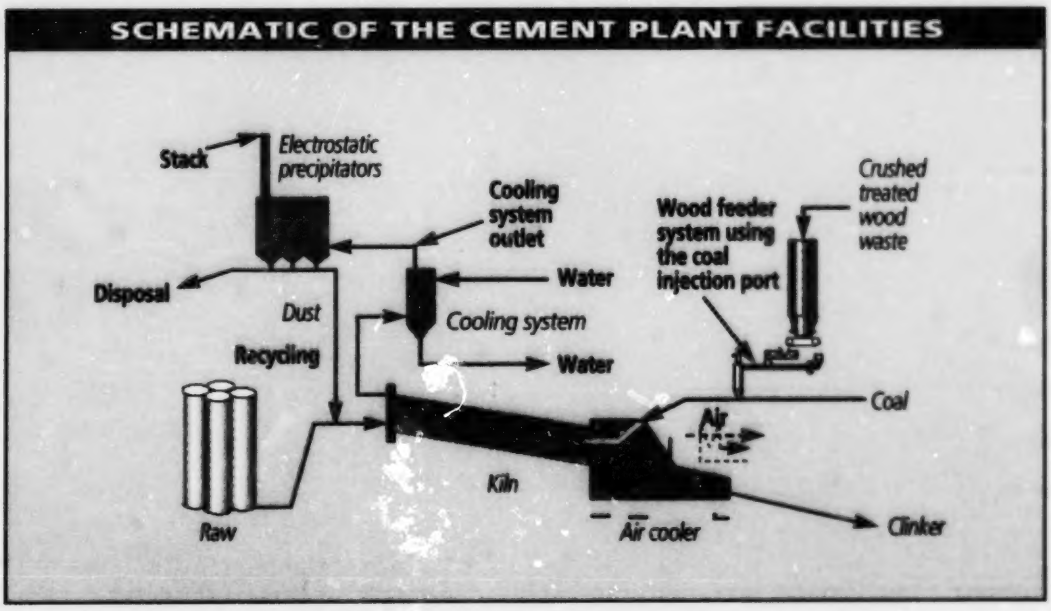
TECHNOLOGY

Testing was carried out at the Joliette, Quebec, plant of St. Lawrence Cement, which is authorized to burn tires and waste oils. Plant facilities include a kiln 122 m long and 3.66 m in diameter that is equipped with a flame burner capable of reaching 2000°C. Kiln temperature can thus be maintained at approximately 1450°C , the temperature at which clinker is formed.

Combustion gases are controlled by two variable-speed fans, while dust is recovered by means of multicyclones and electrostatic precipitators. A clinker cooling system is located at the opposite end. Hot air is recovered at the clinker outlet and returned to the kiln, where it serves as secondary combustion air.

After being stripped and crushed into fine particles, the wood waste is introduced into the cement kiln via the coal injection system.

SCHEMATIC OF THE CEMENT PLANT FACILITIES



101-06814/

RESULTS

A total of 400 tonnes of wood treated with PCP, creosote and chromated copper arsenate (CCA) was tested under two extreme operating conditions relative to secondary air temperature and oxygen content: 1029°C with 1.5 % of O_2 and 946°C with 2.3% O_2. Tests were conducted on a mixture of 68% PCP-treated wood, 29% creosote-treated, and 3% wood treated with CCA. This mixture provided 35% of the kiln's energy requirements, which corresponds to an average feed rate of 3 t/h.

A comparison of the results indicated that neither operating condition has a significant influence on the atmospheric emissions.

Atmospheric emissions were analysed and concentrations of the chemical compounds under study were found to have increased slightly compared to the pilot tests, for which only the usual cement-making fuels were used. Nonetheless, concentrations remain, for the most part, below the guidelines of the Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME) and the Quebec Regulation respecting air quality (Q-2, r.20). Moreover, removal and destruction efficiency for dichlorobenzene (a reference compound) was 99.9981%, while the rate for other pollutants varied from 99.9547% to 99.9993%. These results confirm that cement kilns have the capacity to remove the toxic organic compounds contained in treated wood.

No organic pollutants were detected in the clinker during testing (i.e. below detection limit). On the other hand, the levels of some metals were found to increase when treated-wood waste is employed as fuel. This rise is probably due to the presence of residual CCA-treated wood, but has no impact on cement quality. The clinker was found to respect the quality criteria of the cement-making industry.

RESULTS OF ATMOSPHERIC EMISSIONS MEASURED

Parameters	Unit	Pilot	Treated wood	Standard / Criteria
PCP	mg / Nm³	ND	0.55	—
Dioxins and furans	g-TEF / Nm³	0.13	0.24	0.5 **
Particles	g / t clinker	37	47	500 *
HCL	mg / Nm³	5.4	9.4	50 **
Sum of Sb, Cu, Mn, V, Zn	mg / Nm³	0.097	0.117	1.5 **
Sum of As, Cr, Co, Ni, Se, Te	mg / Nm³	0.064	0.072	0.5 **
Sum of Cd, Hg, Tl	mg / Nm³	0.052	0.053	0.15 **

ND: not detected. * : *Regulation respecting air quality* (Q-2, r.20). ** : Criterion recommended by the CCME.
TEF: Toxicity Equivalency Factor applies to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin.

STUDY OBJECTIVES

The objective of the project was to validate the industrial-scale technical and environmental feasibility of the partial substitution of coal for pentachlorophenol and creosote-treated wood waste. Tests were conducted under extreme operating conditions in order to:

1. Validate the substitution rate.

2. Compare compliance of inputs (kiln dust, atmospheric emissions) with environmental standards.

3. Verify how changes in fuel affect clinker quality.

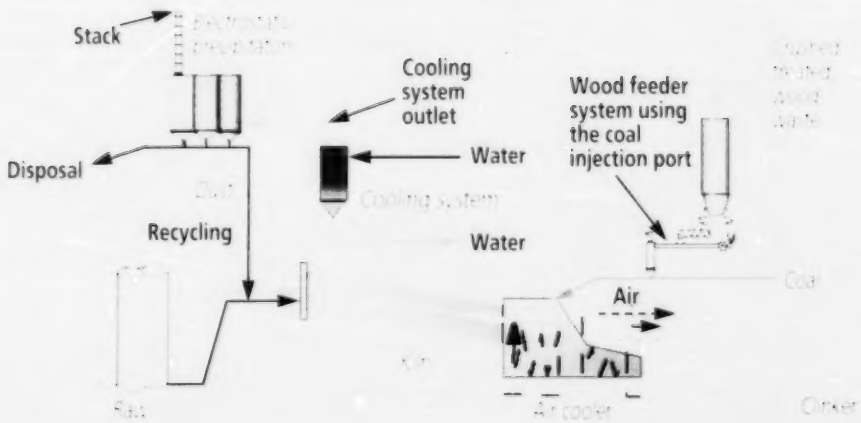
4. Verify the removal and destruction efficiency of the cement kiln.

5. Estimate economic viability of the project.

* In this document, 3Rs/ER stands for : Reduce at source, Reuse (waste used again in the same form and for the same purpose), Recycle (waste transformed for new use) and Energy Reclamation (waste transformed into energy).

BACKGROUND

TECHNOLOGY



101-06814/

RESULTS

A total of 400 tonnes of wood treated with PCP, creosote and chromated copper arsenate (CCA) was tested under two extreme operating conditions relative to secondary air temperature and oxygen content: 1029°C with 1.5 % of O_2 and 946°C with 2.3% O_2. Tests were conducted on a mixture of 68% PCP-treated wood, 29% creosote-treated, and 3% wood treated with CCA. This mixture provided 35% of the kiln's energy requirements, which corresponds to an average feed rate of 3 t/h.

A comparison of the results indicated that neither operating condition has a significant influence on the atmospheric emissions.

Atmospheric emissions were analysed and concentrations of the chemical compounds under study were found to have increased slightly compared to the pilot tests, for which only the usual cement-making fuels were used. Nonetheless, concentrations remain, for the most part, below the guidelines of the Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME) and the Quebec Regulation respecting air quality (Q-2, r.20). Moreover, removal and destruction efficiency for dichlorobenzene (a reference compound) was 99.9981%, while the rate for other pollutants varied from 99.9547% to 99.9993%. These results confirm that cement kilns have the capacity to remove the toxic organic compounds contained in treated wood.

No organic pollutants were detected in the clinker during testing (i.e. below detection limit). On the other hand, the levels of some metals were found to increase when treated-wood waste is employed as fuel. This rise is probably due to the presence of residual CCA-treated wood, but has no impact on cement quality. The clinker was found to respect the quality criteria of the cement-making industry.

RESULTS OF ATMOSPHERIC EMISSIONS MEASURED

Parameters	Unit	Pilot	Treated wood	Standard / Criteria
PCP	mg / Nm^3	ND	0.55	—
Dioxins and furans	g-TEF / Nm^3	0.13	0.24	0.5 **
Particles	g / t clinker	37	47	500 *
HCL	mg / Nm^3	5.4	9.4	50 **
Sum of Sb, Cu, Mn, V, Zn	mg / Nm^3	0.097	0.117	1.5 **
Sum of As, Cr, Co, Ni, Se, Te	mg / Nm^3	0.064	0.072	0.5 **
Sum of Cd, Hg, Tl	mg / Nm^3	0.052	0.053	0.15 **

ND: not detected. * : *Regulation respecting air quality* (Q-2, r.20). ** : Criterion recommended by the CCME.
TEF: Toxicity Equivalency Factor applies to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin.

POTENTIAL AND LIMITATIONS

This project demonstrated the technical and environmental viability of using PCP and creosote-treated wood waste as a fuel supplement in cement production. Its biggest advantage is the maximal use of a natural resource while reducing the amount of waste destined for the landfill.

Furthermore, emissions from this process respect CCME criteria relative to atmospheric emissions.

Nonetheless, the use of this type of residue in cement making is only an option where the plant is equipped with efficient treatment systems.

Moreover, the Environmental Monitoring Committee for industrial activities in Greater Joliette kept nearby residents informed throughout the energy-recovery test period.

This process offers a technological alternative within an integrated waste management approach based on the philosophy of the 3Rs/ER.

Finally, an economic evaluation has determined that such a venture can indeed be profitable, depending on local economic conditions, competing technologies, and regulation.

INFORMATION

This technology data sheet was prepared by the STEPPE-UQAM, and based on the results of a demonstration project on the integrated management of treated wood waste. The present project was a joint initiative of St. Lawrence Cement, LPB Poles Inc., Bell Canada, Hydro-Quebec, Canadian National, Canadian Pacific Railway, in cooperation with the Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec and with the technical and financial assistance of Environment Canada and the Federal Office of Regional Development (Quebec). Refer to the data sheet entitled, "Recycling utility poles treated with pentachlorophenol" for more information on the first phase of this demonstration project.

For additional information, contact:

Environment Canada
Eco-Technology Innovation
Jean Lapointe, P. Chem.
Gerald Girouard, P. Eng.
Tel.: (514) 496-6851
E-mail:
gerald.girouard@ec.gc.ca

Experimental Station for Environmental Pilot Processes (STEPPE)
Université du Québec à Montréal
Robert Hausler, Ph.D.
Director
Tel.: (514) 987-0261
E-mail:
hausler.robert@uqam.ca

St. Lawrence Cement
André Auger, P. Eng., MBA
Environment Director
Tel.: (514) 340-1881
E-mail:
andre.auger@sympatico.ca

POTENTIAL AND LIMITATIONS

INFORMATION

For additional information, contact:

St. Lawrence TECHNOLOGIES

St. Lawrence Technologies data sheets are intended for all companies, industries, organizations and individuals interested in new environmental technologies. They are produced by the Eco-Technology Innovation Section, Environment Canada, as part of the St.Lawrence Vision 2000. They serve to disseminate the results of technology development and demonstration projects conducted in the following five sectors: industrial wastewater; contaminated soil; hazardous wastes; contaminated sediment and innovative tool.

Data sheets may be obtained from:
Environment Canada
Eco-Technology Innovation Section
105 McGill Street, 4th Floor
Montreal, Quebec H2Y 2E7
Tel: (514) 496-6851
1-800-463-4311

Publications are available on The Green Lane:
http://www.qc.doe.ca

Production :
Suzie Thibodeau

Writers :
Jean Lapointe
Catherine Goyer

Layout :
Suzie Thibodeau

Editor :
Patricia Potvin

Printed at :
J. B. Deschamps Inc.

Published by authority of the Minister of the Environment
© Minister of Public Works and Government Services Canada, 1997

Cat. No. : En 1-17 / 27-1997E
ISSN : 1188-8903
ISBN : 0-662-26123-2

November 1997

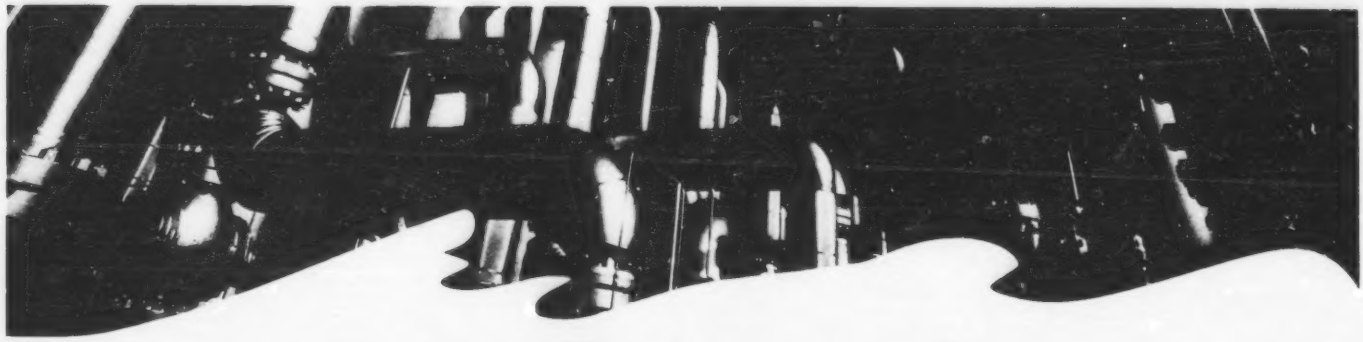
Cette fiche est également disponible en français sous le titre :

Valorisation énergétique en cimenterie des rebuts de bois traité

Bell

Hydro Québec

Canada



TECHNOLOGIES *Saint-Laurent*

RÉSUMÉ

Dans le cadre de la gestion environnementale (3R-VE)* du bois traité, l'élimination des rebuts est un problème crucial. Un projet de gestion globale des déchets développé par Ciment St-Laurent, en partenariat avec Les Poteaux LPB inc., Bell Canada, Hydro-Québec, Canadien National, Chemin de fer Canadien Pacifique et la STEPPE-UQAM, a permis de recycler des poteaux traités au pentachlorophénol (PCP) puis d'utiliser les rebuts de sciage de même que des traverses traitées à la créosote comme combustible d'appoint dans une cimenterie.

La seconde phase de ce projet, réalisée aux installations de Ciment St-Laurent de Joliette, a permis de confirmer la faisabilité technique et environnementale de la valorisation énergétique des rebuts de bois traité au PCP et à la créosote.

* Voir la définition à la page suivante.

MATIÈRES RÉSIDUELLES

POINTS SAILLANTS

- **Technologie**
  - Substitution d'un combustible fossile par des rebuts de bois traité
  - Maintien de la qualité du clinker
  - Diversification des sources de combustible
- **Environnement**
  - Réduction des quantités de rebuts éliminés dans les sites d'enfouissement
  - Élimination des agents de préservation du bois d'une façon plus sécuritaire que l'enfouissement
  - Utilisation d'une source d'énergie renouvelable
- **Économie**
  - Diminution potentielle des coûts de gestion des déchets de bois traité
  - Amélioration de la compétitivité industrielle

Saint-Laurent Vision 2000

Environnement Canada Protection Région du Québec

Environment Canada Protection Québec Region

LPB LES POTEAUX / POLES — INC.

CIMENT ST-LAURENT

Bureau fédéral de Développement régional (Québec)

Federal Office of Regional Development (Québec)

PROBLÉMATIQUE

Les compagnies d'électricité, de télécommunications et de chemins de fer sont les principaux utilisateurs de bois traité. Actuellement, l'enfouissement dans des sites sécuritaires est le mode d'élimination le plus répandu. Cependant, il doit être considéré comme une solution ultime dans un contexte de développement durable. La valorisation énergétique en cimenterie est une alternative qui s'intègre dans le concept des 3R-VE. Les informations scientifiques sur les impacts environnementaux sont peu nombreuses et dépendent des infrastructures de la cimenterie. En effet, les rebuts de bois traité contiennent des substances nocives telles que le PCP dans les poteaux ainsi que des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), principaux composés des traverses créosotées.

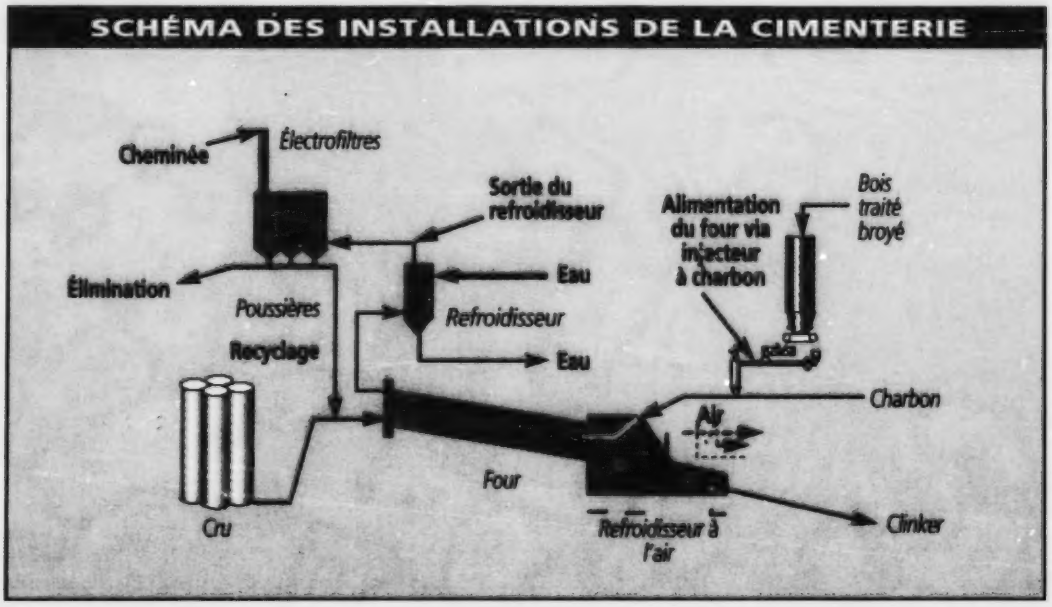
TECHNOLOGIE

Les essais se sont déroulés chez Ciment St-Laurent à Joliette (Québec), cimenterie qui possède, entres autres, les autorisations requises pour brûler des pneus et des huiles usées. L'installation consiste en un four de 3,66 m de diamètre et 122 m de longueur, muni d'un brûleur dont la flamme atteint environ 2000 °C. La température du four est ainsi maintenue autour de1450 °C, température de formation du clinker.

Les gaz de combustion sont régularisés par deux ventilateurs à vitesse variable, et les poussières sont récupérées au moyen de multicyclones et d'électrofiltres. Un refroidisseur à clinker se trouve à l'autre extrémité. L'air chaud récupéré à la sortie du clinker est retourné dans le four et sert d'air secondaire à la combustion.

Après avoir été démétallisés puis broyés en fines particules, les rebuts de bois sont introduits dans le four de la cimenterie via le système d'injection du charbon.

SCHÉMA DES INSTALLATIONS DE LA CIMENTERIE



RÉSULTATS

Au total, 400 tonnes de bois traité au PCP, à l'arséniate de cuivre chromaté (ACC) et à la créosote ont été utilisées pour les tests à deux conditions extrêmes de température d'air secondaire et de teneur en oxygène (O_2), soit 1029 °C avec 1,5 % d'O_2 et 946 °C avec 2,3 % d'O_2. Les essais ont été conduits avec un mélange composé à 68 % de bois traité au PCP, 29 % à la créosote et 3 % à l'ACC. Ce mélange fournissait 35 % des besoins énergétiques du four, ce qui correspond à un débit moyen de 3 tonnes/heure.

La comparaison des résultats entre les deux conditions d'opération démontre qu'elles n'ont pas d'influence significative sur les émissions atmosphériques.

Les résultats des analyses sur les émissions atmosphériques montrent une légère augmentation des concentrations des composés chimiques étudiés, comparativement à des essais témoins, où seuls les combustibles usuels de la cimenterie sont employés. Malgré tout, les concentrations demeurent largement inférieures aux lignes directrices du Conseil Canadien des Ministres en Environnement (CCME) ou des normes du *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* (Q-2, r.20).

D'autre part, l'efficacité d'enlèvement et de destruction du dichlorobenzène (composé de référence) est de 99,9981 %. Pour les autres polluants, le taux varie entre 99,9547 % et 99,9993 %. Ces résultats confirment la capacité des fours de cimenterie à éliminer les composés organiques toxiques du bois traité.

Aucun polluant organique n'a été détecté dans le clinker au cours des essais (< limite de détection). Par contre, une légère augmentation de certains métaux est constatée lorsque du bois traité est employé comme combustible. Cette augmentation est probablement due à la présence de résidus ligneux traités à l'ACC, mais elle n'a pas de répercussion sur la qualité du ciment. En effet, les tests sur le clinker montrent qu'il répond aux critères de qualité de l'industrie cimentière.

RÉSULTATS DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES MESURÉES

Paramètres	Unité	Témoin	Bois traité	Norme / Critère
PCP	ng / Nm³	n.d.	0,55	—
Dioxines et furannes	g-FET / Nm³	0,13	0,24	0,5 **
Particules	g / t clinker	37	47	500 *
HCL	mg / Nm³	5,4	9,4	50 **
Somme Sb, Cu, Mn, V, Zn	mg / Nm³	0,097	0,117	1,5 **
Somme As, Cr, Co, Ni, Se, Te	mg / Nm³	0,064	0,072	0,5 **
Somme Cd, Hg, Tl	mg / Nm³	0,052	0,053	0,15 **

n.d. : non détecté * : *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* (Q-2, r.20) ** : Critère recommandé par le CCME
FET: Facteur d'équivalent toxique ramené au 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-dioxine.

OBJECTIFS DU PROJET

Le projet avait pour objectif la validation technique et environnementale à l'échelle industrielle de la substitution partielle du charbon par des rebuts de bois traité au pentachlorophénol et à la créosote. Les essais en conditions extrêmes de fonctionnement visaient à :

1. Valider le taux de substitution.

2. Comparer la conformité des extrants (poussières de four, émissions atmosphériques) aux normes environnementales.

3. Vérifier l'incidence du changement de combustible sur la fabrication du clinker.

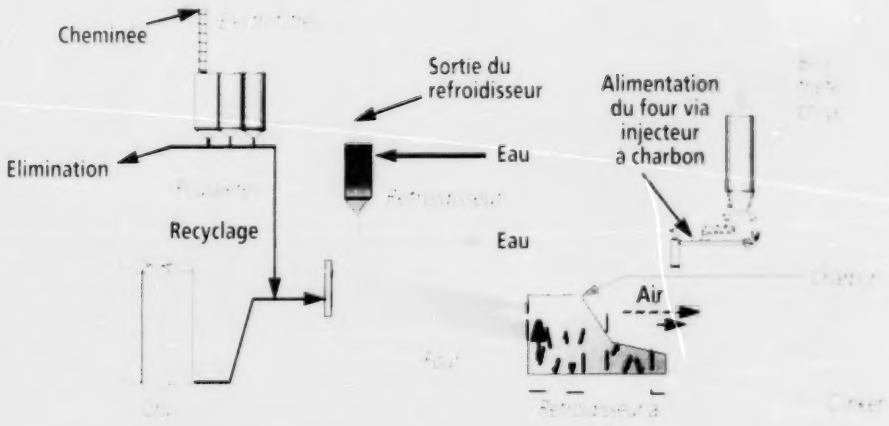
4. Vérifier l'efficacité d'enlèvement et de destruction (EDD) du four.

5. Estimer la viabilité économique du projet.

* Dans ce document, 3R-VE signifie, dans l'ordre : Réduction à la source, Réutilisation (résidus utilisés sous la même forme et aux mêmes fins), Recyclage (résidus transformés pour être utilisés à d'autres fins), Valorisation énergétique (transformation des résidus en énergie) et Élimination finale.

PROBLÉMATIQUE

TECHNOLOGIE



RÉSULTATS

Au total, 400 tonnes de bois traité au PCP, à l'arséniate de cuivre chromaté (ACC) et à la créosote ont été utilisées pour les tests à deux conditions extrêmes de température d'air secondaire et de teneur en oxygène (O_2), soit 1029 °C avec 1,5 % d'O_2 et 946 °C avec 2,3 % d'O_2. Les essais ont été conduits avec un mélange composé à 68 % de bois traité au PCP, 29 % à la créosote et 3 % à l'ACC. Ce mélange fournissait 35 % des besoins énergétiques du four, ce qui correspond à un débit moyen de 3 tonnes/heure.

La comparaison des résultats entre les deux conditions d'opération démontre qu'elles n'ont pas d'influence significative sur les émissions atmosphériques.

Les résultats des analyses sur les émissions atmosphériques montrent une légère augmentation des concentrations des composés chimiques étudiés, comparativement à des essais témoins, où seuls les combustibles usuels de la cimenterie sont employés. Malgré tout, les concentrations demeurent largement inférieures aux lignes directrices du Conseil Canadien des Ministres en Environnement (CCME) ou des normes du *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* (Q-2, r.20).

D'autre part, l'efficacité d'enlèvement et de destruction du dichlorobenzène (composé de référence) est de 99,9981 %. Pour les autres polluants, le taux varie entre 99,9547 % et 99,9993 %. Ces résultats confirment la capacité des fours de cimenterie à éliminer les composés organiques toxiques du bois traité.

Aucun polluant organique n'a été détecté dans le clinker au cours des essais (< limite de détection). Par contre, une légère augmentation de certains métaux est constatée lorsque du bois traité est employé comme combustible. Cette augmentation est probablement due à la présence de résidus ligneux traités à l'ACC, mais elle n'a pas de répercussion sur la qualité du ciment. En effet, les tests sur le clinker montrent qu'il répond aux critères de qualité de l'industrie cimentière.

RÉSULTATS DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES MESURÉES

Paramètres	Unité	Témoin	Bois traité	Norme / Critères
PCP	mg / Nm³	n.d.	0,55	—
Dioxines et furannes	g-FET / Nm³	0,13	0,24	0,5 **
Particules	g / t clinker	37	47	500 *
HCL	mg / Nm³	5,4	9,4	50 **
Somme Sb, Cu, Mn, V, Zn	mg / Nm³	0,097	0,117	1,5 **
Somme As, Cr, Co, Ni, Se, Te	mg / Nm³	0,064	0,072	0,5 **
Somme Cd, Hg, Tl	mg / Nm³	0,052	0,053	0,15 **

n.d. : non détecté * : *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* (Q-2, r.20) ** : Critère recommandé par le CCME
FET: Facteur d'équivalent toxique ramené au 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-dioxine.

POTENTIEL ET LIMITES

Ce projet a permis de démontrer la viabilité technique et environnementale de l'utilisation des rebuts de bois traité au pentachlorophénol et à la créosote comme combustible d'appoint dans les cimenteries. Le principal avantage de ce concept est de maximiser l'utilisation d'une ressource naturelle tout en diminuant la quantité de déchets destinés à l'enfouissement.

De plus, la valorisation énergétique du bois traité en cimenterie permet d'atteindre les critères du CCME en matière d'émissions atmosphériques.

Toutefois, l'utilisation de ce type de résidus dans une cimenterie n'est envisageable qu'à condition qu'elle dispose de systèmes d'épuration très efficaces.

De plus, par l'intermédiaire du Comité de suivi environnemental des activités industrielles du Grand Joliette, la population avoisinante a été informée tout au long des essais de valorisation énergétique.

Cette technologie peut donc être envisagée plus globalement comme l'une des alternatives technologiques dans une gestion intégrée basée sur la philosophie des 3R-VE.

Finalement, une évaluation économique a démontré que le projet peut s'avérer rentable. Toutefois, cette rentabilité dépend des conditions économiques locales, des technologies compétitives et de la réglementation.

INFORMATIONS

La présente fiche a été rédigée par la STEPPE-UQAM à partir des résultats d'un projet de démonstration technologique portant sur la gestion intégrée du bois traité. Ce projet a été réalisé en partenariat par Ciment St-Laurent, Les Poteaux LPB inc., Bell Canada, Hydro-Québec, Canadien National, Chemin de fer Canadien Pacifique, en collaboration avec le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec et grâce à l'aide technique et financière d'Environnement Canada et du Bureau fédéral de développement régional (Québec). La phase relative au recyclage est présentée dans la fiche technique intitulée "Recyclage des poteaux traités au pentachlorophénol".

Pour plus d'informations, s'adresser à :

Environnement Canada
Éco-Innovation technologique
Jean Lapointe, chim. p.
Gérald Girouard, ing.
Tél. : (514) 496-6851
Courrier électronique :
gerald.girouard@ec.gc.ca

Station Expérimentale des Procédés Pilotes en Environnement (STEPPE)
Université du Québec à Montréal
Robert Hausler, Ph.D.
Directeur
Tél. : (514) 987-0261
Courrier électronique :
hausler.robert@uqam.ca

Ciment St-Laurent
André Auger, ing. MBA
Directeur de l'environnement
Tél. : (514) 340-1881
Courrier électronique :
andre.auger@sympatico.ca

Bell Hydro Québec CN Chemin de fer Canadien Pacifique STEPPE•UQAM

POTENTIEL ET LIMITES

INFORMATIONS

Pour plus d'information s'adresser à :

TECHNOLOGIES *Saint-Laurent*

Les fiches d'information Technologies Saint-Laurent sont destinées aux entreprises, industries, organismes et personnes qui s'intéressent aux nouvelles technologies environnementales. Elles sont produites par la Section Éco-Innovation technologique, Environnement Canada, dans le cadre de Saint-Laurent Vision 2000. Elles servent à diffuser les résultats obtenus lors des projets de développement et de démonstration technologiques réalisés dans les cinq secteurs suivants : eaux usées industrielles, sols contaminés, déchets dangereux, sédiments contaminés et outil novateur.

Vous pouvez obtenir les fiches en vous adressant à :

Environnement Canada
Section Éco-Innovation technologique
105, rue McGill, 4e étage
Montréal (Québec) H2Y 2E7
Tél. : (514) 496-6851
1-800-463-4311

Publications disponibles sur La Voie Verte:
http://www.qc.doe.ca

Production :
Suzie Thibodeau

Rédaction :
Jean Lapointe
Catherine Goyer

Mise en page :
Suzie Thibodeau

Révision du texte:
Monique Simond

Impression :
J. B. Deschamps Inc.

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement
© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, 1997

No. de cat. : En 1-17 / 27 - 1997 F
ISSN : 1188-7990
ISBN : 0-662-82350-8

Novembre 1997

Also available in English under the title :
Reclaiming treated wood waste as fuel in cement making

Bell
Hydro Québec
Canada